

## GRAPHIC PROCESSOR

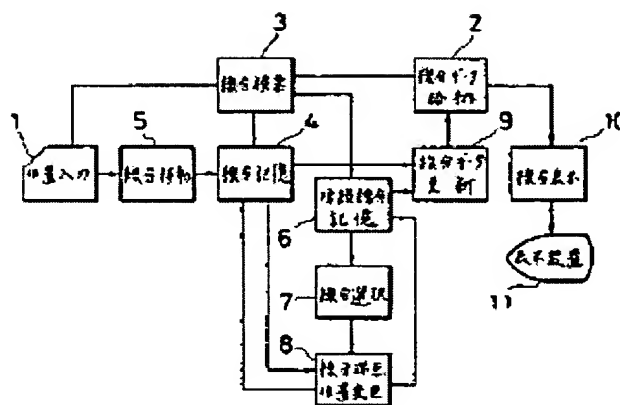
**Patent number:** JP63082549  
**Publication date:** 1988-04-13  
**Inventor:** SEKINE HIROTAKA  
**Applicant:** NIPPON ELECTRIC CO  
**Classification:**  
 - international: G06F15/60  
 - european:  
**Application number:** JP19860227854 19860926  
**Priority number(s):** JP19860227854 19860926

Report a data error here

### Abstract of JP63082549

**PURPOSE:** To efficiently perform an operation for changing a once inputted graphic to an intended graphic by holding a connecting relation between segments constituting the graphic and maintaining the angle of the required segment constantly.

**CONSTITUTION:** The position of the segment of a part to be transformed and the position of a moving destination of the segment to be moved are designated by a position input means 1. A segment retrieving means 3 retrieves the segment from a segment data storing means 2 and the retrieved segment is stored in a segment storing means 4 and a connecting segment storing means 6. A segment moving means 5 rewrites the contents of the segment storing means 4, thereby, the segment is moved in parallel. A segment end point position changing means 8 maintains the connecting relation of the segments and rewrites the contents of the segment storing means 4 and the connecting segment storing means. A segment data updating means 9 changes the graphic on the data and the changed graphic is displayed through a segment display means 10 on a display device 11.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-82549

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 06 F 15/60

識別記号 庁内整理番号  
6615-5B

⑭ 公開 昭和63年(1988)4月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 図形処理装置

⑯ 特 願 昭61-227854

⑰ 出 願 昭61(1986)9月26日

⑱ 発 明 者 関 根 弘 隆 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 本庄 伸介

明 細 書

1 発明の名称

図形処理装置

2 特許請求の範囲

位置入力手段と、全ての線分データが格納される線分データ格納手段と、前記位置入力手段により位置が指示された線分を前記線分データ格納手段の中から検索する機能1と、さらにその線分に接続している複数の線分を前記線分データ格納手段の中から検索する機能2を持つ線分検索手段と、前記線分検索手段の機能1により検索された線分のデータを一時的に記憶する線分記憶手段と、前記線分検索手段の機能2により検索された線分のデータを一時的に記憶する接続線分記憶手段と、前記線分記憶手段に記憶されている線分の位置を前記位置入力手段により指示された位置まで平行移動させるよう前記線分記憶手段の内容を変更する線分移動手段と、前記接続線分記憶手段に記憶

されている複数の線分から一本の線分を選択する線分選択手段と、前記線分記憶手段に記憶されている線分と前記線分選択手段により選択された線分の交点位置を算出し両方の線分が交点位置で接続するように前記線分記憶手段の内容と前記接続線分記憶手段の内容を変更し、さらに前記接続線分記憶手段に記憶されている線分のうち前記線分選択手段によつて選択されなかつたものも前記交点位置に接続するように前記接続線分記憶手段の内容を変更する線分端点位置変更手段と、前記線分記憶手段に記憶されている線分データと前記接続線分記憶手段に記憶されている線分データに従つて前記線分データ格納手段に格納されている線分データを更新する線分データ更新手段と、前記線分データ格納手段に格納されている線分データの表示処理を行う線分表示手段と、前記線分表示手段により出力される線分を画面上に表示する表示装置とからなることを特徴とする図形処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明はCRTディスプレイなどの図形表示装置とタブレットなどの位置入力装置から構成される図形処理装置であつて、主として線分から成る図形に対して対話的な変形操作を可能とする図形処理装置に関するものである。

## (従来の技術)

主として線分からなる図形を対話的に変形する従来の方式としては第2図から第5図に示すようなものがあつた。

第2図の方式では、1本の線分を選択し、その線分を平行移動あるいは回転移動させることによつて図形を変形させる。移動によつて線分間の接続関係が崩れるが、これは両方の線分の延長あるいは短縮によつて修復する。

第3図の方式では、線分の端点を1個選択し、その端点を任意の位置に移動させ図形の変形を行う。その端点到接続している全ての線分は接続関係を崩さないように回転・伸縮する。

と線分の接続関係は保存されることが望ましい。また、例えばフローチャート図のようにいくつかの定型的なパターンの組み合わせからなる図形などの場合、変形によつて線分の長さは変化したとしても、線分の角度は変わらず一定の値が都合の良い場合が多い。従来の方式によれば、この2つの要求を同時に満足することができないか、あるいは何等かの前準備を必要としていた。

例えば第2図の方式では角度は一定だが接続関係が壊れるので後で修復しなければならない。第3図の方式では接続関係は保たれるのだが線分の角度が変化してしまう。第4図の方式では図形入力時に端点ごとに関数設定しなければならず図形入力をラフにスピーディに行うことが不可能である。第5図の方式では図形入力時に寸法線の設定が必要であることと、例えば第6図における線分61のように斜め方向の角度を持つた線分に関してはその角度が保存されないで、変形によつても斜め方向の線分角度を一定に保つような用途には使いにくい。

第4図の方式では、線分の端点位置を適当なパラメータの関数で表しておき、パラメータに新しい値を与えることによつて端点位置を移動させ図形の変形を行う。複数の端点位置を同一パラメータで表現することによつて、複数端点の同時移動も可能である。

第5図に例が示された方式は機械設計のCADシステムにおいて用いられる方式で、設計図面における寸法値を変更することによつて図形もそれに合わせて変形するというものがある。第5図において、寸法値51の値を変化させると寸法補助線52の延長線上の点53と点54が寸法線55方向に移動して寸法値通りに図形が変形する。

## (発明が解決しようとする問題点)

試行錯誤的に図形を入力していく場合、一旦ラフに入力しておき、後で全体のバランスを考慮しながら入力した図形を変形して、最終的に意図する図形を得るという方法がしばしばとられる。このような変形操作が主として線分から構成される図形に対して行われるとき、変形によつても線分

本発明ではこのような問題点を解消し、図形を構成する線分間の接続関係を保存し、どのような角度であつても線分の角度を一定に保つことを可能とする図形変形機能を、使いやすさを犠牲にすることなく提供することを目的とする。

## (問題点を解決するための手段)

本発明の図形処理装置は、位置入力手段と、全ての線分データが格納される線分データ格納手段と、前記位置入力手段により位置が指示された線分を前記線分データ格納手段の中から検索する機能1と、さらにその線分に接続している複数個の線分を前記線分データ格納手段の中から検索する機能2を持つ線分検索手段と、前記線分検索手段の機能1により検索された線分のデータを一時的に記憶する線分記憶手段と、前記線分検索手段の機能2により検索された線分のデータを一時的に記憶する接続線分記憶手段と、前記線分記憶手段に記憶されている線分の位置を前記位置入力手段により指示された位置まで平行移動させるよう前記線分記憶手段の内容を変更する線分移動手段と、

前記接続線分記憶手段に記憶されている複数の線分から一本の線分を選択する線分選択手段と、前記線分記憶手段に記憶されている線分と前記線分選択手段により選択された線分の交点位置を算出し両方の線分が交点位置で接続するように前記線分記憶手段の内容と前記接続線分記憶手段の内容を変更し、さらに前記接続線分記憶手段に記憶されている線分のうち前記線分選択手段によつて選択されなかつたものも前記交点位置に接続するように前記接続線分記憶手段の内容を変更する線分端点位置変更手段と前記線分記憶手段に記憶されている線分データと前記接続線分記憶手段に記憶されている線分データに従つて前記線分データ格納手段に格納されている線分データを更新する線分データ更新手段と、前記線分データ格納手段に格納されている線分データの表示処理を行う線分表示手段と、前記線分表示手段により出力される線分を画面上に表示する表示装置とから構成される。

(作 用)

段6の内容を書き換える。すなわち、両線分の延長あるいは短縮が行われる。このようにして線分と線分の接続関係が保たれ、また線分の角度変化もおきずに変形が行われる(第7図(d))。

移動する線分の端点に複数の線分が接続している場合(第8図)は、線分選択手段7により交点位置計算のための接続線分が1本選択される。線分端点位置変更手段8は移動後の線分と選択された接続線分の延長上での交点位置を求め接続する(第8図(c))。選択されなかつた接続線分に関しては接続関係が保たれるようにその交点位置に接続させる(第8図(d))。すなわち移動する線分に複数の線分が接続している場合、それらの線分は1本を除いて線分角度よりも線分間の接続関係の保存が優先される。ただし、その1本は線分角度も接続関係も保存される。

このようにして本装置によつて、線分間の接続関係を保つたまま、線分の角度を変化させずに、図形の変形を簡単な操作で行うことができる。

(実施例)

位置入力手段1によつて、変形しようとする部分の線分の位置と、その線分を移動させるべき移動先の位置が指示される(第7図(a))。変形は基本的には指示された線分を指示された位置に移動することによつて行い。

線分検索手段3は線分データ格納手段2の中から、指示された線分とその線分に接続している全ての線分を検索する。検索された線分は線分記憶手段4と接続線分記憶手段6に記憶される。線分移動手段5は、線分記憶手段4の内容を書き換えることによつて、指示された線分を指示された位置まで移動することができる。この移動は平行移動であるため、移動しても線分の角度は変化しない(第7図(b))。

次に、線分端点位置変更手段8は、接続線分記憶手段6に記憶されている接続線分と線分記憶手段4に記憶されている移動後の線分の延長線上での交点位置を計算する(第7図(c))。線分端点位置変更手段8はこの交点位置で両方の線分が接続するように線分記憶手段4と接続線分記憶手

第1図は本発明の一実施例の全体構成を示すブロック図である。

図中1は位置入力手段であり、タブレットなどの位置入力装置により、変形部分の線分付近の位置が指示され、続けてその線分が移動されるべき新たな位置が指示される。

2は線分データ格納手段であり、図形を構成する全ての線分のデータが格納され参照および更新が可能である。線分データ格納手段の内容としては例えば第9図に示すようなものが考えられる。91は頂点データのテーブルであり、頂点の位置92、頂点に接続する各線分へのポインタ93、頂点に接続する各線分ごとに接続点が線分の端なのか/中央部分なのかを示すフラグ94などからなる。95は線分データのテーブルであり、両端の頂点へのポインタ96、中央部分の各頂点へのポインタ97、変形の際に線分角度を保存するのか/保存しないのかを示すフラグ98などからなる。線分角度を保存するのか/保存しないのかを示すフラグ98は図形変形に先だつて図形入力時

に、線分の入力順によつて決定されるようにすることができる。例えば、一つの頂点に接続できる線分角度を保存する線分の本数に上限を設定し、早く入力した線分は線分角度を保存するものとし、接続によつて上限を越える線分は線分角度を保存しないものとするという方法がある。

3は線分検索手段であり、前記位置入力手段により入力された位置データを手がかりに、前記線分データ格納手段内の線分データを検索し、位置入力手段により指示されたとみなされる線分とその線分に接続している全ての線分を見つけ出す。例えば、指示された位置と各線分との最短距離を次々計算し、最も近くにある線分を選択し、指示された線分とする。この線分から前記線分データ格納手段におけるポイントをたどることにより線分上の各頂点を、さらに各頂点からポイントをたどることにより頂点ごとにその頂点で接続している全ての線分を見つけ出すことができる。ここまでは指示された位置に最も近い線分1本が選択されたが、指示された位置が1個の頂点に閾値以上

に近い場合には、その頂点に接続している複数個の線分が同時に指示されたとみなし、複数個の線分を同時に移動することによつて図形変形を行うとする方法もある(第10図)。この場合接続線分はその複数個の線分個々について検索される。線分の移動、線分の選択、交点位置の計算、端点位置の変更などの処理はその複数個の線分個々に繰り返される。

4は線分記憶手段であり、前記線分検索手段により検索された線分データが一時的に記憶される。線分の移動、端点位置の変更にともなつて内容が書き換えられる。

5は線分移動手段であり、前記線分記憶手段の内容を書き換え、前記位置入力手段により指示された線分を前記位置入力手段により入力された位置まで移動する。これは実際に線分の端点の新しい端点位置を計算することによつてもできるし、移動量を計算し前記線分記憶手段に記憶させておき、必要な時に端点位置を計算するという方法をとることもできる。

6は接続線分記憶手段であり、前記線分検索手段により検索された、前記線分記憶手段の線分と接続関係にある線分のデータが一時的に記憶される。端点位置の変更にともなつて内容が書き換えられる。

7は線分選択手段であり、交点位置計算に用いるため、前記接続線分記憶手段に記憶されている線分のうちから接続点ごとに1本だけを選択する。この時選択された線分は変形の際角度が変化することはないが、選択されなかつた線分は角度が変化する。線分の選択方法としては、例えば、前記線分データ格納手段中に線分ごとに線分角度の保存する／保存しないのフラグを設定しておき、接続線分として取り出されてきたものから、線分角度保存となつている線分を選択するという方法がある。あるいは、単純に前記線分データ格納手段中で最も先頭近くにあるものを選択するという方法もある。あるいは、前記位置入力手段において線分指示と移動先位置入力のために指示される2つの位置を結んだ場合の方向と線分角度が最も近

い線分を選択するという方法もある。第11図において線分111が選択されるのがその例である。

8は線分端点位置変更手段であり、前記線分記憶手段に記憶されている移動後の線分と前記線分選択手段で選択された接続線分の交点を計算する。次に両線分を延長あるいは短縮させ、交点位置で接続させるために、前記線分記憶手段の内容と前記接続線分記憶手段の内容を書き換える。第11図における線分112と線分113がその例である。さらに、接続線分のうち前記線分選択手段で選択されなかつた線分の端点をこの交点位置に変更し、線分間の接続関係を保持させる。これは前記接続線分記憶手段の内容書き換えによつて行う。これは第11図における線分114や線分115などである。

9は線分データ更新手段であり、前記線分記憶手段と前記接続線分記憶手段に記憶されている線分データに従つて、前記線分データ格納手段内の該当線分データを更新する。これによつてデータの上で図形変形が完了する。線分の接続関係は保

たれるので、線分データ格納手段中に頂点の位置データが第9図のように独立して格納されていた場合、その頂点の位置データのみを変更すればよい。

10は線分表示手段であり、前記線分データ格納手段の線分データを表示装置11に表示させる。1回の变形操作ごとの操作結果が表示装置の画面上に反映される。

次に線分の移動による図形変形の処理例を第12図のフローチャートと第8図の図形を用いて説明する。

- ① 移動が行われるべき線分が線分記憶手段に記憶される(121)。第8図においては線分81である。
- ② ①の線分に接続している全ての線分が接続線分記憶手段に記憶される(122)。線分82、線分83、線分84である。
- ③ 移動先の新しい位置を取り込む(123)。点85である。
- ④ 線分記憶手段の線分を③で取り込んだ位置に

線分82が線分810になる。

(発明の効果)

以上の説明で明らかなように、この発明による簡単な操作によつて図形の变形を行うことができ、またその際、線分間の接続関係が保たれ、かつ、必要な線分の角度も変化しないので、一旦入力した図形を意図する図形へ変形していく作業が能率的に行える。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の全体構成を示すブロック図、第2図は線分の移動によつて变形を行う従来方式の説明図、第3図は頂点の移動によつて变形を行う従来方式の説明図、第4図はパラメータを用いて变形を行う従来方式の説明図、第5図は寸法値の変化によつて变形を行う従来方式の説明図、第6図は斜め方向の線分を含んだ図形に対して寸法値変化による变形を行つた例を示した図、第7図は接続線分が接続点ごとに1本しか接続していない図形に対する本発明の作用を示した

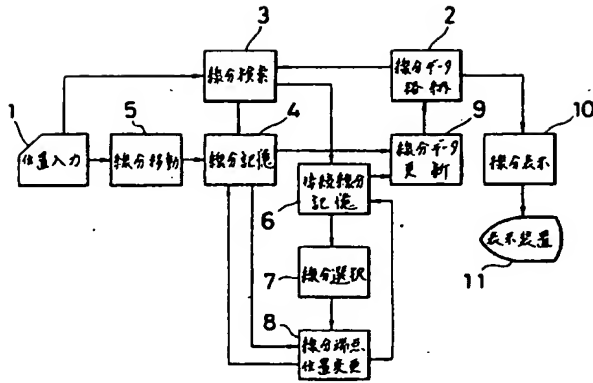
移動する。線分記憶手段の内容が更新される(124)。線分81が点85まで移動して線分86になる。

- ⑤ ①の線分の接続点ごとに⑤～⑨の処理が繰り返される。
- ⑥ 接続点ごとに接続線分記憶手段の接続線分のうちから線分角度を保存すべき線分を1本選択する(125)。線分82と線分83の中から線分83が選択される。
- ⑦ ④で移動した線分記憶手段の線分と⑥で選択された線分の延長上の交点を求める(126)。線分83と線分86の交点87が求まる。
- ⑧ 線分記憶手段の線分と⑥の線分が⑦で求めた交点位置で接続するように延長/短縮を行う。線分記憶手段と接続線分記憶手段の内容が更新される(127)。線分83と線分86が線分89と線分88になる。
- ⑨ ⑥で選択されなかつた他の接続線分の端点が⑦で求めた交点位置に来るように変更される。接続線分記憶手段の内容が更新される(128)。

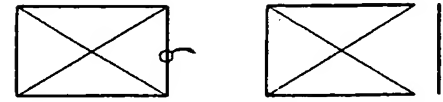
図、第8図は接続線分が接続点に2本以上接続している図形に対する本発明の作用を示した図、第9図は線分データ格納手段の内容の例を示した図、第10図は頂点の指示により複数の線分を同時に移動する方法を説明した図、第11図は2つの入力位置を結ぶ方向に最も近い線分を交点計算のために選択する方式をとつた場合の本発明の作用を示した図、第12図は本発明の処理フローの例を示したフローチャートである。

1…位置入力手段、2…線分データ格納手段、3…線分検索手段、4…線分記憶手段、5…線分移動手段、6…接続線分記憶手段、7…線分選択手段、8…線分端点位置変更手段、9…線分データ更新手段、10は線分表示手段、11…表示装置。

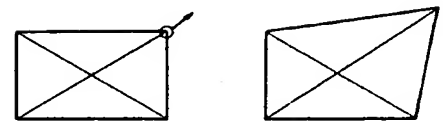
代理人 弁理士 本 庄 伸 介



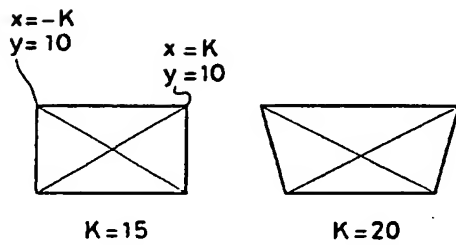
第 1 図



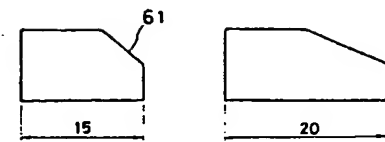
第 2 図



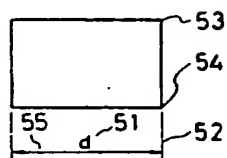
第 3 図



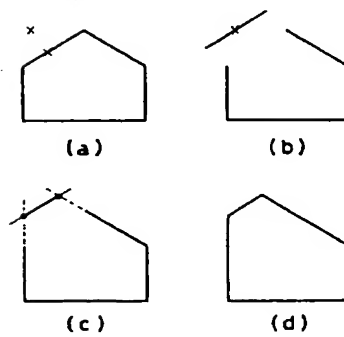
第 4 図



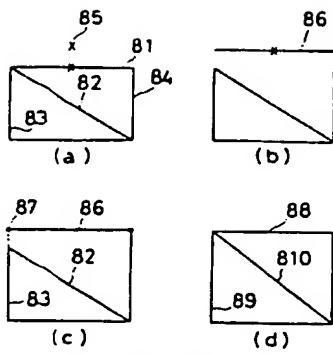
第 6 図



第 5 図



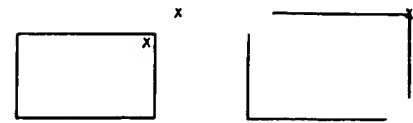
第 7 図



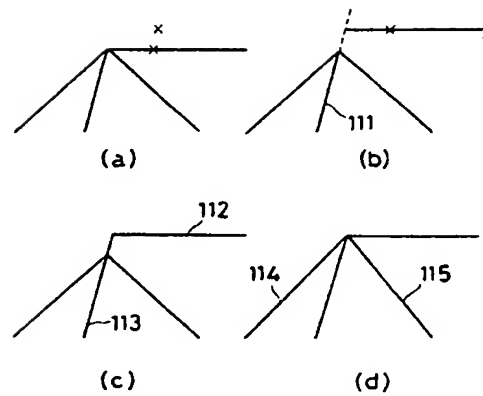
第 8 図

| 頂点位置 |    |    | 線分1 |    | 線分2 |    | 線分n |
|------|----|----|-----|----|-----|----|-----|
| x    | y  | z  | 点1  | 点2 | 点1  | 点2 |     |
| 点1   | 点2 | 点3 | 点1  | 点2 | 点1  | 点2 | 点n  |

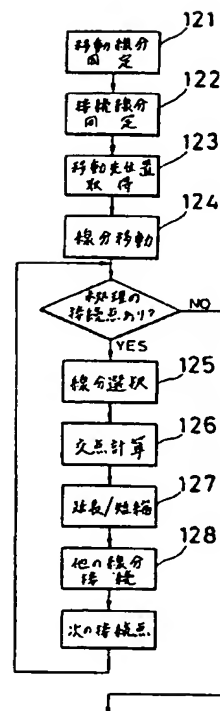
第 9 図



第 10 図



第 11 図



第 12 図